

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2003308521
PUBLICATION DATE : 31-10-03

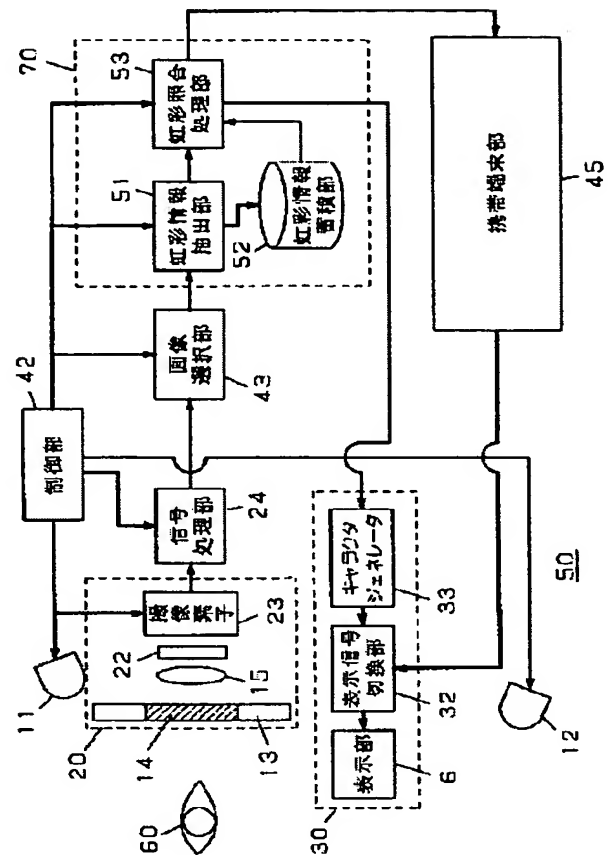
APPLICATION DATE : 15-04-02
APPLICATION NUMBER : 2002111712

APPLICANT : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD;

INVENTOR : KUSAKARI TAKASHI;

INT.CL. : G06T 1/00 A61B 5/117 G06T 7/00
H04M 1/00 H04M 1/67 // A61B 3/14

TITLE : IRIS AUTHENTICATOR AND
PORTABLE INFORMATION DEVICE
USING THE SAME



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an iris authenticator and a portable information device that can guide the position of a pupil naturally even if a user wears spectacles and can execute iris authentication even when the user wears spectacles.

SOLUTION: The iris authenticator comprises a mirror part 13 for reflecting a pupil 60, an imaging part 20 for imaging the pupil 60 as the mirror part 13 reflects the pupil 60, an authentication processing part 70 for executing personal authentication from the image picked up, a plurality of light source parts 11 and 12 spaced over a given distance from an optical axis of the imaging part 20 to irradiate the pupil 60, and a control part 42 for controlling blinking of the plurality of light source parts 11 and 12. The control part 42 blinks each of the plurality of light source parts 11 and 12 selectively, and the authentication processing part 70 executes personal authentication from the image picked up when either of the plurality of light source parts 11 and 12 is lit.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-308521

(P2003-308521A)

(43)公開日 平成15年10月31日(2003.10.31)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト*(参考)
G 0 6 T 1/00	4 0 0	G 0 6 T 1/00	4 0 0 H 4 C 0 3 8
	4 3 0		4 3 0 C 5 B 0 4 7
A 6 1 B 5/117		7/00	3 0 0 F 5 K 0 2 7
G 0 6 T 7/00	3 0 0	H 0 4 M 1/00	U 5 L 0 9 6
H 0 4 M 1/00		1/67	

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2002-111712(P2002-111712)

(22)出願日 平成14年4月15日(2002.4.15)

(71)出願人 000003821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 今岡 卓也

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

(72)発明者 草刈 高

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

(74)代理人 10009/445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

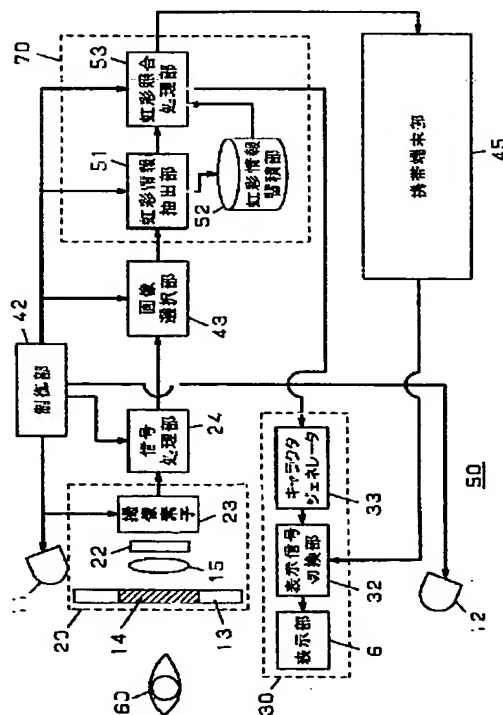
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 虹彩認証装置およびそれを用いた携帯情報装置

(57)【要約】

【課題】 ユーザが眼鏡をかけているような場合においても自然に瞳の位置を誘導でき、かつユーザが眼鏡をかけたままでも虹彩認証を行うことが可能な虹彩認証装置および携帯情報装置を提供する。

【解決手段】 瞳60を映す鏡部13と、鏡部13に瞳60が映った状態で瞳60を撮像する撮像部20と、撮像された画像により個人認証を行う認証処理部70と、撮像部20の光軸に対して所定の距離離間させて配置され、瞳60を照射する複数の光源部11、12と、複数の光源部11、12の点滅を制御する制御部42とを備え、制御部42は、複数の光源部11、12のそれぞれを選択的に点滅させ、認証処理部70は、複数の光源部11、12のうちいずれかの点灯時に撮像された画像で個人認証を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 瞳を映す鏡部と、

前記鏡部に前記瞳が映った状態で前記瞳を撮像する撮像部と、

前記撮像部で撮像された画像により個人認証を行う認証処理部と、

前記撮像部の光軸に対して所定の距離離間させて配置され、前記瞳を照射する複数の光源部と、

前記複数の光源部の点滅を制御する制御部とを備え、

前記制御部は、前記複数の光源部のそれぞれを選択的に点滅させ、前記認証処理部は、前記複数の光源部のうちいずれかの点灯時に撮像された画像で個人認証を行うことを特徴とする虹彩認証装置。

【請求項2】 前記画像が所定の輝度を超える情報を含む場合に前記画像を不良画像であると判定する画像判定部を備え、前記認証処理部は、前記不良画像では個人認証を行わないことを特徴とする請求項1記載の虹彩認証装置。

【請求項3】 前記鏡部の大きさを、前記瞳の目頭から目尻までが映り込む大きさに構成したことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の虹彩認証装置。

【請求項4】 前記鏡部が、前記撮像部の光軸上に配置され、前記鏡部の前記光軸の周辺部が、前記光源部の発生する波長の光を透過させる構成であることを特徴とする請求項1から請求項3までのいずれか1項に記載の虹彩認証装置。

【請求項5】 前記鏡部が、前記撮像部の光軸上に配置され、前記光軸の周辺部に穴部が設けられたことを特徴とする請求項1から請求項4までのいずれか1項に記載の虹彩認証装置。

【請求項6】 前記鏡部に設けられた前記穴部の形状が、前記光軸から垂直な方向に直径5ミリ以上7ミリ以下の円形状であることを特徴とする請求項5に記載の虹彩認証装置。

【請求項7】 前記鏡部が平面鏡により構成されたことを特徴とする請求項1から請求項6までのいずれか1項に記載の虹彩認証装置。

【請求項8】 前記鏡部が凹面鏡で形成されたことを特徴とする請求項1から請求項6までのいずれか1項に記載の虹彩認証装置。

【請求項9】 前記凹面鏡の曲率半径が、100ミリ以上400ミリ以下であることを特徴とする請求項8記載の虹彩認証装置。

【請求項10】 前記光源部が、各々前記撮像部の光軸中心に対して、光軸に垂直な方向に少なくとも3.87cm以上離間していることを特徴とする請求項1から請求項9までのいずれか1項に記載の虹彩認証装置。

【請求項11】 前記光源部の照射光が近赤外光であることを特徴とする請求項1から請求項10までのいずれか1項に記載の虹彩認証装置。

【請求項12】 前記近赤外光が750ナノメートルから850ナノメートルまでの波長範囲に分布した光からなることを特徴とする請求項11記載の虹彩認証装置。

【請求項13】 さらに、前記撮像部で撮像された画像の合焦度を判定する、合焦度判定部を備えたことを特徴とする請求項1から請求項12までのいずれか1項に記載の虹彩認証装置。

【請求項14】 請求項1から請求項13までのいずれか1項に記載の虹彩認証装置を備えたことを特徴とする携帯情報装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光学系を介してCCDやCMOS等で撮像した人体の瞳の虹彩パターン情報を用いて、ユーザの認証を行う虹彩認証装置、特に光学系に対して比較的近距离に配置された瞳の虹彩情報を取得し、取得された虹彩情報を用いてユーザの認証を行う虹彩認証装置およびそれを用いた、携帯電話装置等の携帯情報装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年の携帯電話装置、PDA(Personal Digital Assistant)、およびパソコン(パーソナルコンピュータ)等の携帯情報装置の普及が急激に進んでおり、特に携帯電話装置において、装置の小型化、軽量化、多機能化を背景として、携帯電話通信会社によって提供される、i-mode、J-sky、EZ-Webサービス(いずれも登録商標)等に対応した、Webブラウザやインターネット対応のメーラ等を搭載したネットワーク対応型の携帯電話装置の普及が急速に進んでいる。このようなネットワーク対応型の携帯電話装置を用いて、インターネット等のネットワーク上の情報を閲覧することや、電子メール等の電子情報を交換することが盛んに行われている。

【0003】また、近年の携帯電話装置は、電話や電子メール等の発信および着信の履歴や、その内容、相手先のアドレス管理機能、さらに個人のスケジュール管理機能等も備えており、ユーザにとって、極めて個人的な、他人には知られたくない情報が多く格納されるに至っている。

【0004】さらに、近年では、物品や株式の売買等のeコマースや、銀行等の金融機関への振り込み等の入金もまた、このようなネットワーク対応型の携帯電話装置上で行われるようになってきている。

【0005】このように、近年の携帯電話装置は、極めて個人的、かつ重要な他人に知られたくないような情報をその装置内に格納している。その一方、一般的に、携帯電話装置は、小型、軽量であるという特徴のために、紛失しやすく、かつ盗難されやすい、という課題があった。このため、万が一紛失や盗難等で本来のユーザではない第三者が、パスワード入力等において、ユーザと同

じキー操作を行うことにより、簡単に本人に成り代わって操作を行うことができる、いわゆる成りすましが比較的容易である、というセキュリティ面の大きな課題を有していた。

【0006】このような、第三者による成りすましを防止するために、従来から様々な技術が開示されている。

【0007】例えば、特開2001-333171号公報には、携帯電話装置に、バイオメトリックスの認証方式の一つである、虹彩認証装置を携帯電話装置に搭載した構成が提案されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特開2001-333171号公報に提案された技術においては、虹彩認証を行うに際して、必要な光源に関する技術については一切開示されていない。さらに、一般的な虹彩認証方式において、大きな課題となっている、ユーザが眼鏡をかけている場合の、眼鏡レンズによる反射光の映り込み除去については、一切考慮されていなかった。

【0009】すなわち、虹彩認証方式においては、光源で認証すべき瞳の虹彩に対して光を照射して、その反射光を撮像し、解析する。しかし、例えば、ユーザが眼鏡をかけているような場合、その眼鏡のレンズによる反射光の映り込みの輝度が、本来撮像されるべき虹彩からの反射光の輝度と比較して極めて大きく、解析の妨げになり、この映り込みを除去するために、ユーザに眼鏡をはずすことを求めたり、光源の位置を変化させて再度撮像する必要があった。このような課題を携帯型の情報装置でいかに解決するかは、全く提案されていなかった。

【0010】本発明においては、上述したような課題に鑑み、ユーザが眼鏡をかけているような場合においても、ユーザに眼鏡をはずすように促す必要もなく、自然に瞳の位置を誘導でき、かつユーザが眼鏡をかけたままでも虹彩認証を行うことが可能な虹彩認証装置、および、この虹彩認証装置を搭載した携帯情報装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の虹彩認証装置は、瞳を映す鏡部と、鏡部に瞳が映った状態で瞳を撮像する撮像部と、撮像部で撮像された画像により個人認証を行う認証処理部と、撮像部の光軸に対して所定の距離離間させて配置され、瞳を照射する複数の光源部と、複数の光源部の点滅を制御する制御部とを備え、制御部は、複数の光源部のそれぞれを選択的に点滅させ、認証処理部は、複数の光源部のうちいずれかの点灯時に撮像された画像で個人認証を行うことを特徴としている。

【0012】このような構成により、個人認証を行うユーザが眼鏡等の光反射物を装着しているような場合にも、その光反射物からの反射光成分を含まない画像を取得することができるので、ユーザが眼鏡等のかけはずしを行う必要がなく、ユーザ負担の小さい虹彩認証装置を

得ることができる。さらに、鏡部を用いたユーザの誘導が行われるので、瞳の位置を自然に決定することができ、正確な認証が行えると共に、ユーザ負担の小さい虹彩認証装置を提供することができる。

【0013】また、画像が所定の輝度を超える情報を含む場合に画像を不良画像であると判定する画像判定部を備え、認証処理部は、不良画像では個人認証を行わないことにより、より効果的に光反射物からの反射光成分を含まない画像を判定することができ、光反射物からの反射光成分を含む不良画像については、個人認証を行わないので、無駄な演算を行わないですむ。

【0014】また、鏡部の大きさを、瞳の目頭から目尻までが映り込む大きさに構成したことにより、ユーザが自然に、抵抗感なく、瞳を光学系の画角内に配置するように誘導することができる。

【0015】さらに、鏡部が、撮像部の光軸上に配置され、鏡部の光軸の周辺部が、光源部の発生する波長の光を透過させる構成とすることで、鏡部の背後に光学系を配置することが可能である。

【0016】また、鏡部が、撮像部の光軸上に配置され、光軸の周辺部に穴部が設けられた構成であっても、鏡部の背後に光学系を配置することが可能である。

【0017】さらに、鏡部に設けられた穴部の形状が、光軸から垂直な方向に直径5ミリ以上7ミリ以下の円形状であるように構成すれば、ユーザが瞳の黒目を穴部に合わせるようにすることで、ユーザの瞳の位置を所定の位置に誘導することが可能である。

【0018】さらに、鏡部が平面鏡により構成されたことにより、ユーザは自分の瞳の像が鏡部に映るようにすることで、ユーザの瞳の位置を所定の位置に誘導することが可能な構成を簡易に提供することができる。

【0019】また、鏡部が凹面鏡で形成され、さらに望ましくは、その曲率半径を100ミリ以上400ミリ以上に形成したことにより、ユーザの瞳と鏡部との距離を所定の位置にするように、ユーザを自然に抵抗感なく誘導することが可能である。

【0020】さらに、光源部が、各々撮像部の光軸中心に対して、光軸に垂直な方向に少なくとも3.87cm以上離間している構成によって、より曲率半径の小さい光反射物からの反射光による映り込みも防止することが可能である。

【0021】さらに、光源部の照射光が近赤外光であること、さらに望ましくは、その波長が750ナノメートルから850ナノメートルの範囲に分布した近赤外光であることにより、瞳の角膜の反射光の影響を除去し、虹彩からの反射光をより効率的に撮像、取得することが可能となる。

【0022】さらに、撮像部で撮像された画像の合焦度を判定する、合焦度判定部を備えた構成によれば、光学系からの瞳の距離を、より正確に誘導することが可能と

なり、より正確な虹彩認証が可能である。

【0023】また、前述したような、虹彩認証装置を備えた携帯情報装置を構成すれば、眼鏡をかけたユーザ等にも、高い精度の虹彩認証を行うことができ、より高いセキュリティ保護の可能な携帯情報装置を得ることができる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。

【0025】（第1の実施の形態）本発明の第1の実施の形態として、携帯電話装置を例に説明する。

【0026】図1は、本発明の第1の実施の形態における、携帯電話装置の外観を示す正面図である。

【0027】本実施の形態の携帯電話装置1は、上側筐体7および下側筐体9が、蝶番部10を備えた紐部8を介して接続された構成である。上側筐体7にはアンテナ部5、スピーカ部4、LCD (Liquid Crystal Display) やEL (Electro-Luminescent) 等を用いた表示部6、ならびに第1の光源部11および第2の光源部12およびその間に形成された鏡部13を有する虹彩認証装置50を具備した構成である。

【0028】鏡部13の中央部には、鏡部13の一部に穴をあけた穴部14が形成され、その中央部には、撮像部の光学系15が形成され、穴部14を通して外から見える位置に配置されている。

【0029】携帯電話装置1の下側筐体9には、テンキー等のダイレクトキー部2およびマイク部3が形成されている。

【0030】本発明の虹彩認証装置について、さらに詳細に説明する。

【0031】図2は、本発明の第1の実施の形態における、携帯電話装置1に搭載された、虹彩認証装置50の構成を示すブロック図である。

【0032】図2において、撮像部20は、穴部14を有する鏡部13、光学系15、可視光カットフィルタ22、およびCCDまたはCMOS等の素子から構成される、撮像素子23を具備する構成である。

【0033】光学系15は、固定焦点の光学系を用いてもよいし、ズームレンズやオートフォーカス機構を備えた光学系を用いてもよい。本発明の虹彩認証装置は、比較的近距离（100mm程度）からの虹彩認証を行う構成であるので、固定焦点の場合は、焦点が100mm程度のところに合うように設計された光学系15を用いる。

【0034】さらに撮像部20を両側から挟むように、第1の光源部11および第2の光源部12が形成され、ユーザの瞳60に対して、近赤外光を照射する。

【0035】実験によれば、ここで照射する近赤外光は、750nmから850nmまでの範囲に分布した近

赤外光であることが望ましい。近赤外光がこの範囲に分布している場合、最も効果的に、角膜からの反射光の影響を除去することができ、虹彩からの反射光をより効率的に撮像し、虹彩の画像を取得することが可能である。

【0036】本実施の形態の虹彩認証装置50は、これに加えて、撮像素子23が取得した画像を信号処理して、虹彩認証が可能な情報になるように前処理する信号処理部24、信号処理部24から出力された情報に基づいて、その情報が良画像か否かを判断する画像選択部43を備える。

【0037】さらに、画像選択部43から良画像として選択された情報を入力し、虹彩情報を抽出する虹彩情報抽出部51、あらかじめ登録された虹彩情報を含む情報が蓄積された虹彩情報蓄積部52、および、虹彩情報蓄積部52に蓄積された虹彩情報と、画像選択部43とを比較、照合して、本人認証を行う、虹彩照合処理部53からなる認証処理部70を備える。

【0038】さらに、本実施の形態の虹彩認証装置50は、エラーメッセージや、ユーザへの操作ガイドを行うためのキャラクタ文字を生成するキャラクタジェネレータ33、キャラクタジェネレータ33からの出力と、後述する携帯端末部45からの出力とを切り換えて出力する表示信号切換部32、および表示信号切換部32からの出力をユーザに対して表示する表示部6からなる表示手段30を有する。

【0039】さらに、第1の光源部11、第2の光源部12、撮像素子23、信号処理部24、画像選択部43、虹彩情報抽出部51、および虹彩照合処理部53とに接続され、それぞれの制御を行う、制御部42を有する。

【0040】この構成に、公知の携帯電話装置に搭載される機能を実現する携帯端末部45を搭載したのが、本実施の形態の携帯電話装置1の構成である。

【0041】次に、このような虹彩認証装置の動作について、詳細に説明する。

【0042】まず、ユーザが、瞳60を、撮像部20に対して所定の位置になるような位置に配置する。

【0043】このユーザによる瞳60の配置については、平面鏡からなる鏡部13を用いた誘導を行うが、この方法について、図3を用いて説明する。

【0044】図3は、本発明の第1の実施の形態の虹彩認証装置50の、瞳位置の誘導方法を説明するための図である。図3(a)は、本実施の形態の虹彩認証装置50における、鏡部13の部分をユーザから見た様子を示した図である。前述したように、平面鏡で形成された、鏡部の一部に円形状の穴部14が構成されており、その奥に、撮像部の光学系15（具体的にはレンズ面）が見えている。

【0045】なお、ここで、図3(a)に示したように、鏡部13の水平方向の長さをL、垂直方向の長さを

H、さらに穴部14の直径をDとしたとき、
 $10\text{mm} < L < 20\text{mm}$
 $5\text{mm} < H < 20\text{mm}$
 $5\text{mm} < D < 7\text{mm}$
 の範囲に形成しておく。

【0046】このLおよびHの値は、一般的な人間の瞳60全体の縦横の大きさの範囲をそれぞれ半分にしたものである。

【0047】また、Dの値は、一般的な人間の瞳60の黒目の大きさの範囲を半分にしたものである。

【0048】このように形成することによって、ユーザの瞳60を所定の位置に正確に誘導することが可能である。

【0049】このような構成における、第1の誘導作用を説明する。まず、図3(b)に示したように、ユーザは、鏡部13を見ながら、自分の瞳60像を映す。この時、穴部14が前述の範囲の大ききで形成されていることにより、ユーザは、穴部14が瞳60の黒目の部分と同じ位置になるように自ら移動する、もしくは、携帯電話装置1自体を移動させることによって、撮像部20の光学系15の光軸上、もしくは光学系15の画角内に、瞳60を簡単に誘導することができる。

【0050】同様に、第2の誘導作用として、ユーザは、鏡部13を見ながら、自分の瞳60像を映し、この時、鏡部13が前述の所定の大ききに形成されていることにより、ユーザは、鏡部13に自分の瞳60の目頭から目尻までの像が全部映るように、自ら移動する、もしくは、携帯電話装置1自体を移動させることによって、撮像部20の光学系15の光軸上、もしくは画角内に、瞳60を簡単に誘導することもできる。

【0051】これら二つの誘導作用があいまって、ユーザはごく自然に自分の瞳60を撮像部20の光学系15の光軸中心に配置することができ、正確な虹彩認証を行うことが可能になる。

【0052】なお、目尻から目頭までの大ききは、人の違いや年齢等によってバラツキが比較的大きいが、瞳60の黒目の大ききは、人の違いや、年齢等に左右されないと一般的にされているので、第1の誘導作用が非常に有効である。

【0053】さらに、本実施の形態の虹彩認証装置50によれば、ユーザの瞳60の位置の誘導に、鏡部13を用いることにより、図3(c)に示す、鏡部13と、瞳60との距離Aをも所定の距離に誘導することが可能である。

【0054】これは、一般的な視力の人間の明視距離が20～30cm程度であることを利用する。一般に、鏡に映る自らの像は、実際の鏡までの2倍の距離の位置に見えることが広く知られている。

【0055】すなわち、本実施の形態の虹彩認証装置50を用いれば、ユーザが鏡部13に自分の瞳60を映し

た場合、図3(c)に示した距離Aが、自然に、明視距離の半分、つまり10～15cm程度に誘導される。

【0056】以上述べたように、本実施の形態の虹彩認証装置50においては、前述したような、鏡部13および穴部14を用いた誘導作用によって、ユーザに負担をかけることなく、ユーザの瞳60位置を、撮像部20の光学系15の光軸上、もしくは光学系15の画角内に配置することが可能である。

【0057】再び図2に戻って、ユーザが瞳60を所定の位置に配置した後、ユーザは図示しないキー入力等を行って、虹彩認証を開始する旨が制御部42へ送信される。

【0058】制御部42では、図4に示したようなフロー処理を行う。すなわち、まず第1の光源部11を点灯し、瞳60を照射する(ステップS1)。次に、撮像素子23を制御して、瞳60の、光学系15、可視光カットフィルタ22を通して得た第1の虹彩の画像情報、すなわち第1の虹彩情報(本明細書において、虹彩の画像情報を虹彩情報と記す)を得て、信号処理部24へ送る(ステップS2)。

【0059】信号処理部24では、電子シャッター制御を行うとともに、取得された第1の虹彩情報について、コントラスト調整等の前処理を行って、画像選択部43へ送る。

【0060】次に、制御部42は、第1の光源部11を消灯して(ステップS3)、第2の光源12を点灯して、瞳60を照射する(ステップS4)。

【0061】次に、制御部42は、撮像素子23を制御して、第2の虹彩情報を取得し、信号処理部24へ送る(ステップS5)。

【0062】信号処理部24では、取得された第2の虹彩情報について、コントラスト調整等の前処理を行って、画像選択部43へ送る。

【0063】画像選択部43では、送られてきた第1の虹彩情報および第2の虹彩情報のうち、眼鏡等の反射光の影響のない、すなわち映り込みがない画像情報を選択して、良画像情報のみを、認証処理部70の虹彩情報抽出部51へ送る(ステップS6)。

【0064】具体的には、画像情報中に映り込みがある場合には、画像情報が非常に高い輝度情報を含むので、あらかじめ設定した閾値以上の輝度情報が含まれているかをを用いて判断する。なお、この際、画像情報中の輝度情報を微分等して、その変化率を用いて判断を行ってもよい。この場合には、画像情報中に急激な輝度の変化があるものは、映り込みがある不良画像であると判断する。

【0065】第1の虹彩情報および第2の虹彩情報のどちらもが不良画像である場合には、再びステップ1へ戻って処理を行う(ステップS7)。

【0066】次に、虹彩情報抽出部51では、画像選択

部43から送られてきた画像のうち、虹彩の画像情報を公知の方法によってコード化し、コード化された情報を、虹彩情報蓄積部52に送ると共に、虹彩照合処理部53へ送る（コード化の例としては、例えば米国特許第5291560号明細書に記載された方法等を用いることができる）。

【0067】虹彩照合処理部53では、送られてきたコード化された情報が、虹彩情報蓄積部52に蓄積された、あらかじめ登録された情報と一致するかを照合し、一致する場合には、本人であると認証して、携帯端末部45へ処理を行うように指示し、一方、一致しない場合には、キャラクタジェネレータ33で「認証できませんでした。ご希望の機能は使用できません」等のエラーメッセージを作成するか、あらかじめ別途作成されたエラーメッセージを表示信号切換部32を介して表示部6に表示する。

【0068】また、上述した処理フローの代わりに、図5に示した処理フローで処理を行ってもよい。

【0069】図5に示した処理フローでは、第1の光源部によって瞳を照射し（ステップS8）、第1の虹彩情報を取得（ステップS9）するのは、図4に示した処理フローと同じであるが、次に、ステップS10において、ステップS9で取得された第1の虹彩情報が良画像か否かを先に判断する。もし、良画像と判断されれば、認証処理部70の虹彩情報抽出部51へ送る。

【0070】第1の虹彩情報が良画像と判断されない場合には、第1の光源部を消灯（ステップS11）し、第2の光源部で瞳を照射（ステップS12）して、第2の虹彩情報を得る（ステップS13）。

【0071】ここで、第2の虹彩情報が良画像か否かの判断を行って、良画像と判断された場合には、認証処理部70の虹彩情報抽出部51へ送り、判断されない場合には、再びステップS8に戻って虹彩認証を再度行うか、キャラクタジェネレータ33で「認証できませんでした。ご希望の機能は使用できません」等のエラーメッセージを作成するか、あらかじめ別途作成されたエラーメッセージを表示信号切換部32を介して表示部6に表示してもよい（ステップS14）。他の処理は、図4に示した処理フロー同様の処理であるので、説明は省略する。

【0072】図5に示した処理フローで処理を行えば、図4に示した処理フローよりも、片方の虹彩情報が良画像と判断されれば、認証処理部70へと送信されるので、より早く認証作業を行うことができる。

【0073】さて、本実施の形態の虹彩認証装置50においては、第1の虹彩情報および第2の虹彩情報のどちらかが眼鏡等の反射光による映り込みを含まない、として上記説明を行った。

【0074】本発明においては、第1の光源部11および第2の光源部12をそれぞれ、以下のような関係に配

置することにより、前述したような、第1の虹彩情報および第2の虹彩情報のどちらかが眼鏡等の反射光による映り込みを含まない構成を実現することができる。

【0075】図6は、本発明の第1の実施の形態における、光源部と眼鏡、さらには撮像部の光学系とに必要な相関関係について説明する図である。ここでは、第1の光源部11が、光学系15と所定距離H2離間するとして、ユーザが眼鏡をかけている場合に、H2に必要な要件を説明する。

【0076】ここで、ユーザの瞳60は、光学系15の光軸上に配置され、その虹彩と光学系15との距離をLとし、虹彩の半径をIとする。ユーザは、眼鏡71（表面のみ図示）をかけており、この眼鏡71の表面と光学系15との距離をD1とする。

【0077】次に、第1の光源部11から入射した光は、眼鏡71によって反射され、光学系15を通して撮像素子23に届いてしまう。これが映り込みとなり、虹彩画像情報の解析の妨げとなる。

【0078】ここで、映り込みがおこる際に、第1の光源部11から入射した光が、眼鏡71において反射する位置Oの光軸からの垂直方向の高さをH1として、その位置Oにおける眼鏡71の曲率半径をR1とする。このとき、眼鏡71の曲率中心Pと位置Oとを結ぶ直線と、光軸となす角度をB1とする。さらに、光学系15の入射瞳中心Qと位置Oとを結ぶ直線が、光軸となす角度をA1とする。

【0079】このような条件において、

$$A1 = \tan^{-1}(I/L) \quad (1)$$

$$H1 = D1 \tan(A1) \quad (2)$$

$$B1 = \sin^{-1}(H1/R1) \quad (3)$$

で表わされる。

【0080】よって、第1の光源部11の像が光学系15に映り込む場合の、光軸となすべき角度A2は、図示したように、

$$A2 = A1 + B1 + B1 = A1 + 2B1 \quad (4)$$

で表わされ、また、第1の光源部11が光学系15の光軸となすべき距離H2は、図示したように、

$$H2 = H1 + D1 \tan A2 \quad (5)$$

で表わされる。

【0081】このような関係を用い、一般的に、市販されている近視用眼鏡の90%以上が、屈折力を示す、ディオプタ値+7.75以下である事実に鑑み、現在広く用いられている眼鏡71のうちで、最も小さな曲率半径を持つような眼鏡71を仮定してみると、例えば、ディオプタ値が+7.75の近視用眼鏡において、最も曲率半径の小さな大きなものの曲率半径R1が、 $R1 = 41.02 \text{ mm}$ であった。例えば、認証を行う瞳60の虹彩と光学系15との距離を100mmとして、眼鏡71と光学系15との距離D1=90mmとした場合、人間の平均的な虹彩半径I=6.5mmであることに鑑みる

と、映り込みが発生する、第1の光源部11と光学系15の光軸との距離 $H2=38.71\text{ mm}$ と算出できる。

【0082】また、実験によって、第1の光源部11を光学系15の光軸から、垂直方向に 38.71 mm 以上離間させれば、第1の光源部11の像が光学系15に映り込むことがないことを確認できた。

【0083】同様に、第2の光源部12についても、光学系15の光軸から、垂直方向に 38.71 mm 以上離間させれば、第2の光源部の像が光学系15に映り込まないことはいうまでもない。

【0084】つまり、図1に示した本実施の形態の虹彩認証装置50を具備する携帯電話装置1においては、第1の光源部11と第2の光源部12とが 38.71 mm の倍、すなわち 77.42 mm 以上離間していることが最も望ましい。

【0085】しかし、前述した $+7.75$ というディオプタ値を有する眼鏡は、極めて矯正度の高い眼鏡であり、あまり一般的でない。

【0086】一般的に用いられる、ディオプタ値 $+5$ 程度の矯正力を有する眼鏡による光源の映り込みを防止するためには、第1の光源部11および第2の光源部12が約 50 mm 程度離間していれば、実用的に問題ないことが確認できた。

【0087】また、この程度の距離であれば、携帯電話装置1に搭載した場合にも、その筐体を無理なく片手で持つことができるので、好適である。

【0088】このような虹彩認証装置50を搭載した携帯電話装置1を構成すれば、eコマースや、メールの送受信等、他人に見せたくないような、機密性の高い情報を扱う場合や、装置のキーロックをはずすような場合に、虹彩認証を行うことで、より高いセキュリティ保護を可能とする。

【0089】また、このような虹彩認証装置50を搭載した携帯電話装置1を構成すれば、ユーザが光反射物、例えば眼鏡をかけているような場合においても、その反射光による映り込みのない虹彩情報を得ることができるので、ユーザに眼鏡をはずさせたり、再度認証を促したり、といった面倒をユーザに押し付けることがなく、ユーザビリティに優れた携帯電話装置を提供できる。

【0090】なお、本実施の形態においては、携帯電話装置1を携帯情報装置の例として示したが、本発明の携帯情報装置はこれに限定されず、例えばPDAやパソコン等の機器をも含むことはいうまでもない。

【0091】(第2の実施の形態) 第1の実施の形態においては、本発明の虹彩認証装置および携帯電話装置についての好適な一例を示したが、第2の実施の形態においては、別の好適な実施の形態について、図面を用いて説明する。

【0092】図7は、本発明の第2の実施の形態における、虹彩認証装置の構成を示すブロック図である。

【0093】図7における本実施の形態の虹彩認証装置90が、第1の実施の形態における図2に示したような虹彩認証装置50と異なる点は、図7において、信号処理部24と画像選択部43との間に、合焦度判定部81を有する点が異なる。

【0094】本発明の虹彩認証装置においては、ユーザが自ら自然に瞳60の位置を認証に必要な所定の位置に配置できることをその特徴としているが、万が一、ユーザが所定の位置に瞳60を配置しない状態で、認証を開始した場合には、撮像素子23には、いわゆるピントのボケた、焦点のずれた画像が取得されることとなる。

【0095】これを防止するために、本実施の形態の虹彩認証装置90には、合焦度判定部81を設け、取得された画像の焦点が合っているかを判断し、焦点が合っている場合には、画像選択部43へ送り、焦点が合っていない場合には、キャラクタージェネレータ33によって作成された、「ピントがありません。再度眼を近づけて(または遠ざけて)撮影してください」等のエラーメッセージ、もしくはあらかじめ用意されたエラーメッセージを表示信号切換部32を通して表示部6で表示させる。

【0096】このような構成にすることによって、さらにユーザビリティの高い、すなわちユーザの負担の小さい、かつ高精度な認証を行うことのできる虹彩認証装置および携帯電話装置を提供することができる。

【0097】(第3の実施の形態) 次に、本発明の第3の実施の形態では、虹彩認証装置50のさらに別の実施の形態について説明する。

【0098】図8(a)は、本発明の第1の実施の形態に示した、虹彩認証装置50の外観を示した正面図である。穴部14を有する鏡部13が第1の光源部11および第2の光源部12の間に配置された構成である。光学系15は、穴部14を通してユーザから見える構成である。

【0099】図8(b)は、本発明の第3の実施の形態における、虹彩認証装置94のユーザからみた外観を示す正面図である。

【0100】虹彩認証装置94においては、鏡部93は穴部を有さず、全体が可視光を反射し、近赤外光を透過させる、いわゆるホットミラーによって構成されている。光学系15の周辺領域には、ユーザが黒目を所定の位置に誘導するための、印刷やうで切削、刻印等、広くマーキングに用いられる手法で形成された、ガイド部92が設けられている。このガイド部92の大きさは、第1の実施の形態で述べた、穴部14と同様の方法で決定される。このような構成によれば、ユーザが黒目の位置を無理なく自然に誘導できると共に、光学系15や穴部が直接表面に露出することがないので、光学系15を構成するレンズを外部から保護することができるし、ユーザにも圧迫感や違和感を与えることがない。

【0101】さらに、虹彩認証装置94においては、鏡部93において、光学系15の周辺部（光路となるべき画角に含まれる部分）を含む部分のみをホットミラーで構成したり、この部分のみ可視光を反射しない、例えば、鏡を形成する反射膜を蒸着しないように選択的に蒸着することによって、近赤外光を透過させる構成であってもよい。

【0102】次に、図8(c)には、本実施の形態のさらに別の虹彩認証装置96のユーザから見た外観を示す正面図を示す。

【0103】この構成では、鏡部95が、第1の光源部11および第2の光源部12を共に覆う構成である。鏡部95をホットミラーで構成するか、もしくは光学系15、第1の光源部11、および第2の光源部12の周辺部（光路となるべき部分）をホットミラーで構成するか、周辺部の領域に鏡を形成する反射膜を蒸着しないように選択的に蒸着することによって、近赤外光を透過させる構成であってもよい。

【0104】このような構成にすることで、ユーザは第1の光源部11、第2の光源部12および光学系15を見ることがないので、ユーザに不要な圧迫感や違和感を与えることがない。また、このような構成により、第1の光源部11、第2の光源部12および光学系15を外側から保護することができる。

【0105】なお、本発明の虹彩認証装置における、穴部およびガイド部は、本実施の形態においては、円形状である場合を示したが、ユーザが自然に瞳の位置を誘導されるような形状であれば、矩形や他の形状であってもよいことはいうまでもない。

【0106】なお、本発明の虹彩認証装置における、鏡部は、本実施の形態においては、矩形状である場合を示したが、ユーザが自然に瞳の位置を誘導されるような形状であれば、楕円形状や他の形状であってもよいことはいうまでもない。

【0107】（第4の実施の形態）本発明の前述した実施の形態においては、虹彩認証装置における、鏡部が平面鏡で形成される場合の実施の形態を示したが、本発明の虹彩認証装置においては、鏡部が凸面鏡や、凹面鏡、もしくは非球面形状であってもよいことはいうまでもない。鏡部に曲面を用いた場合、さらに有効に瞳の位置を誘導することができる。

【0108】図9に、曲率半径がそれぞれ100mmの場合の、凸面鏡および凹面鏡を用いた場合の、ユーザが自分の瞳を鏡部に映した場合の、ユーザの瞳と鏡部との間の距離と、瞳の反射像の大きさを示す。

【0109】図9に示したように、凸面鏡を用いた場合、凹面鏡を用いた場合共に、ユーザの瞳と鏡部との間の距離を変化させると、眼の反射像の大きさが変化する。

【0110】これを利用して、鏡部の大きさをあらかじめ

め所定の大きさにしておく、または穴部もしくはガイド部の大きさを所定の大きさにしておくことにより、ユーザが、穴部に黒目の大きさが合うように、もしくは、瞳の目尻から目頭までがちょうど鏡部に映されるように、虹彩認証装置の位置を変えたり、自ら移動したりすることにより、所定の距離および所定の位置に瞳の位置を自然に誘導されて移動することができる。

【0111】図9に示したように、このような現象を用いた虹彩認証装置を形成するには、凹面鏡を用いたほうが、瞳と鏡部との距離の変化に対する、瞳の反射像の大きさの変化率が高いので、凹面鏡を用いて誘導を行った方が、より高い誘導効果を発揮する。

【0112】例えば、図9に示したような、曲率半径が100mmの凹面鏡を鏡部として用い、虹彩認証に最適な瞳と鏡部との距離を100mmとした場合、瞳と鏡部との距離が、所定の100mmである場合には、黒目の像が10mmに映るが、80mmの場合に18mm、120mmである場合には8mmと、大きく黒目の大きさが変化するので、ユーザを所定の距離に誘導するためには、鏡部の黒目をガイドするためのガイド部または穴部を10mmの大きさに形成して、その穴部に自分の黒目の大きさを合わせる構成を用いればよい。

【0113】実験によれば、虹彩認証に最適な瞳と鏡部との距離を100mmと仮定した場合、凹面鏡の曲率半径を、100mm以上400mm以下に形成すると、ユーザの誘導が有効に行えることが分かった。すなわち、瞳と鏡部との距離をWとすると、凹面鏡の曲率半径Rは、 $W \leq R \leq 4W$

の関係にあるときに、ユーザの誘導が最も有効に行える。

【0114】また、図9に示したように、凹面鏡を鏡部として用いると、鏡部から曲率半径の約半分離れた距離において、像が急激に反転する。この反転をユーザの瞳位置の誘導に用いる構成であってもよい。

【0115】この場合には、虹彩認証に最適な瞳と鏡部との距離を100mmと仮定した場合、凹面鏡の曲率半径を、180mm以上220mm以下に形成すると、ユーザの誘導が有効に行えることが分かった。すなわち、瞳と鏡部との距離をWとすると、凹面鏡の曲率半径Rは、

$$1.8W \leq R \leq 2.2W$$

の関係にあるときに、反転を用いてのユーザの誘導を最も有効に行うことができる。

【0116】本実施の形態では、鏡部に凹面鏡を用い、ガイド部または穴部の大きさを自分の黒目の大きさと合わせて誘導したり、像が反転する位置を基準にして誘導する構成について説明したが、本発明の虹彩認証装置はこれに限定されない。例えば、凹面鏡を用いた鏡部全体の大きさを、所定の距離から瞳の目頭から目尻までを映

した場合に、全ての像が入る大きさに形成するか、全ての像が入る大きさにガイド部を形成しておけばよい。

【0117】また、鏡部に凸面鏡を用いる構成であってもよいことはいうまでもない。

【0118】また、本発明の全ての実施の形態においては、光源部が2つ、光学系の両側に水平方向に等距離離間されて設けられた構成を示したが、本発明の虹彩認証装置はこれに限定されない。

【0119】例えば、光源部が2つ、光学系に対して斜め方向に2つ配置されていたり、上下に配置されていたりと、光学系の光軸から、光軸に垂直な方向に所定の距離離間しておれば、その配置される方向は限定されるものではない。

【0120】さらに、本発明の虹彩認証装置は、光源部の数が2つに限定されるものではなく、2つ以上の光源部を有する構成であってもよいことはいうまでもない。

【0121】なお、本発明の全ての実施の形態においては、携帯電話装置を携帯情報装置の例として示したが、本発明の携帯情報装置はこれに限定されず、例えばPDAやパソコン等の情報機器をも含むことはいうまでもない。

【0122】

【発明の効果】以上、述べたように、本発明の虹彩認証装置およびそれを用いた携帯情報装置を用いることにより、鏡部と鏡部に形成された穴部またはガイド部を有効に用いて、ユーザの瞳を所定の位置に自然に誘導することができる。

【0123】また、2つの光源を所定の距離離間させた構成により、ユーザが眼鏡等を装着しているような場合であっても、一方の光源の照射によって得られた虹彩情報は、その眼鏡等の表面によって反射される反射光の映り込みのない情報を得ることができる。

【0124】本発明の虹彩認証装置を用いれば、比較的近距离に位置する瞳の虹彩認証を行うことが可能であり、またその装置構成も小型化が図れるので、携帯電話等の携帯情報装置に利用することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態における、携帯情報装置の外観を示す正面図

【図2】本発明の第1の実施の形態における、携帯情報装置に搭載された、虹彩認証装置の構成を示すブロック図

【図3】本発明の第1の実施の形態の虹彩認証装置の、瞳位置の誘導方法を説明するための図

【図4】本発明の第1の実施の形態における、制御部の処理フローを示すフローチャート

【図5】本発明の第1の実施の形態における、制御部の

処理フローを示すフローチャート

【図6】本発明の第1の実施の形態における、光源部と眼鏡、さらには撮像部の光学系とに必要な相関関係について説明する図

【図7】図7は、本発明の第2の実施の形態における、虹彩認証装置の構成を示すブロック図

【図8】本発明の第3の実施の形態における、虹彩認証装置の外観を示す正面図

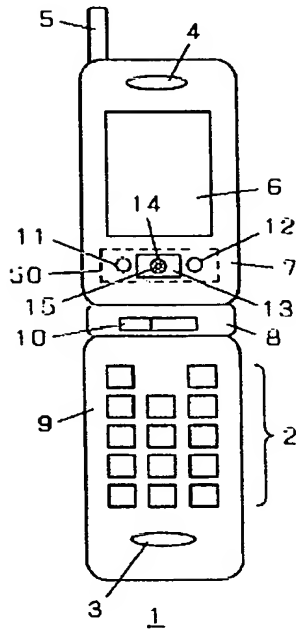
【図9】本発明の第4の実施の形態における、鏡部に凸面鏡および凹面鏡を用いてユーザが自分の瞳を鏡部に映した場合の、ユーザの瞳と鏡部との間の距離と、瞳の反射像の大きさとの相関を示す図

【符号の説明】

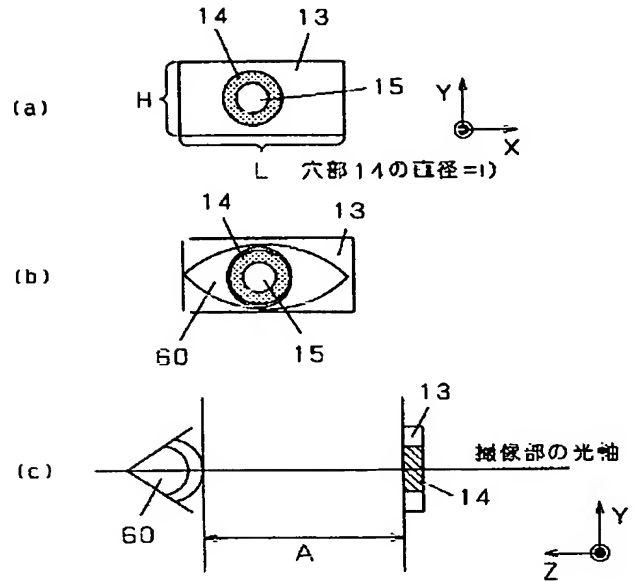
- 1 携帯電話装置
- 2 ダイレクトキー部
- 3 マイク部
- 4 スピーカ部
- 5 アンテナ部
- 6 表示部
- 7 上側筐体
- 8 継部
- 9 下側筐体
- 10 蝶番部
- 11 第1の光源部
- 12 第2の光源部
- 13、93、95 鏡部
- 14 穴部
- 15 光学系
- 20 撮像部
- 22 可視光カットフィルタ
- 23 撮像素子
- 24 信号処理部
- 30 表示手段
- 32 表示信号切換部
- 33 キャラクタジェネレータ
- 42 制御部
- 43 画像選択部
- 45 携帯端末部
- 50、90、94、96 虹彩認証装置
- 51 虹彩情報抽出部
- 52 虹彩情報蓄積部
- 53 虹彩照合処理部
- 60 瞳
- 70 認証処理部
- 71 眼鏡
- 81 合焦度判定部
- 92 ガイド部

【図1】

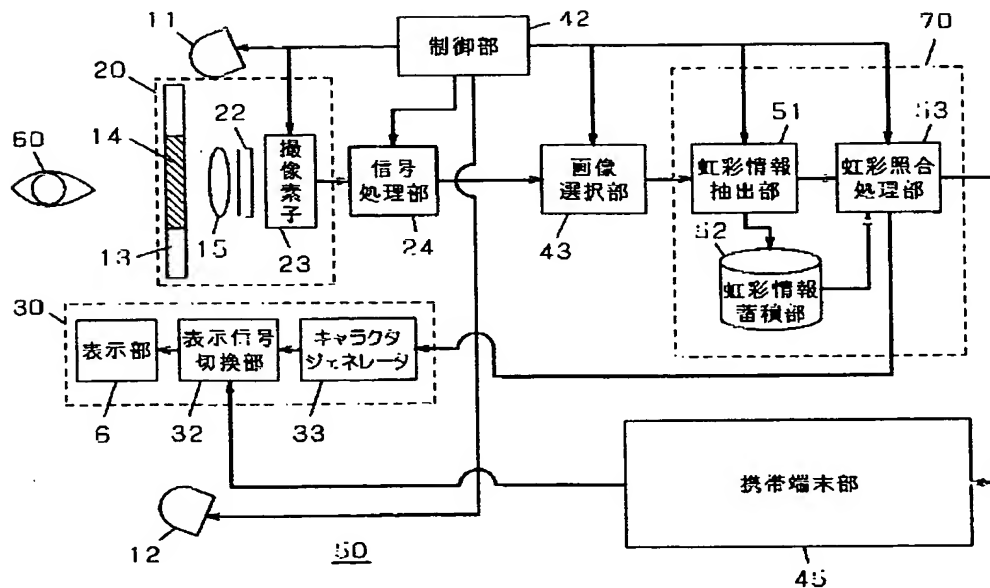
- | | |
|------------|-----------|
| 1 携帯電話装置 | 9 下側筐体 |
| 2 ダイレクトキー部 | 10 螺旋部 |
| 3 マイク部 | 11 第1の光源部 |
| 4 スピーカ部 | 12 第2の光源部 |
| 5 アンテナ部 | 13 鏡部 |
| 6 表示部 | 14 穴部 |
| 7 上側筐体 | 15 光学系 |
| 8 継部 | 50 虹彩認証装置 |



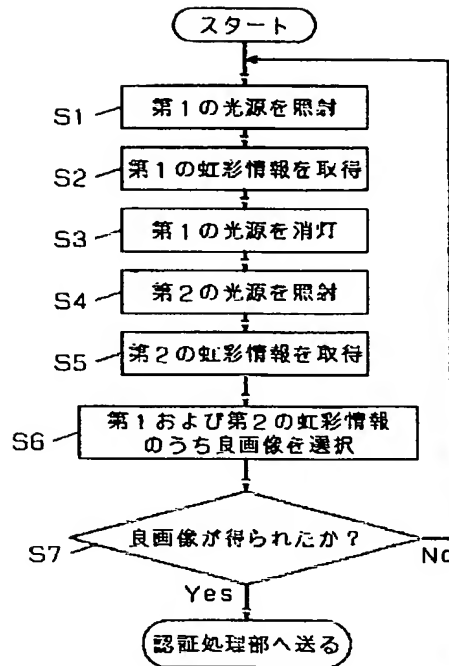
【図3】



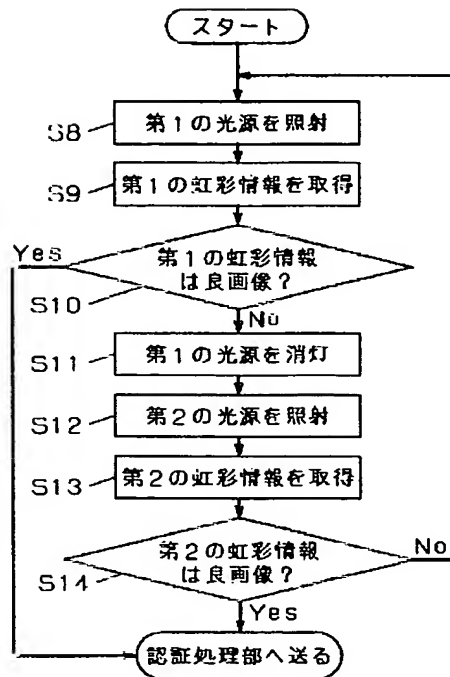
【図2】



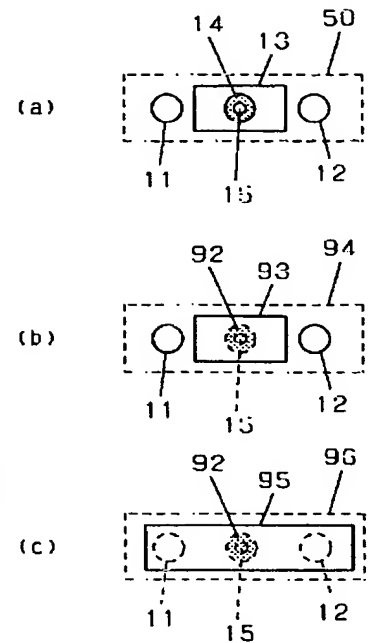
【図4】



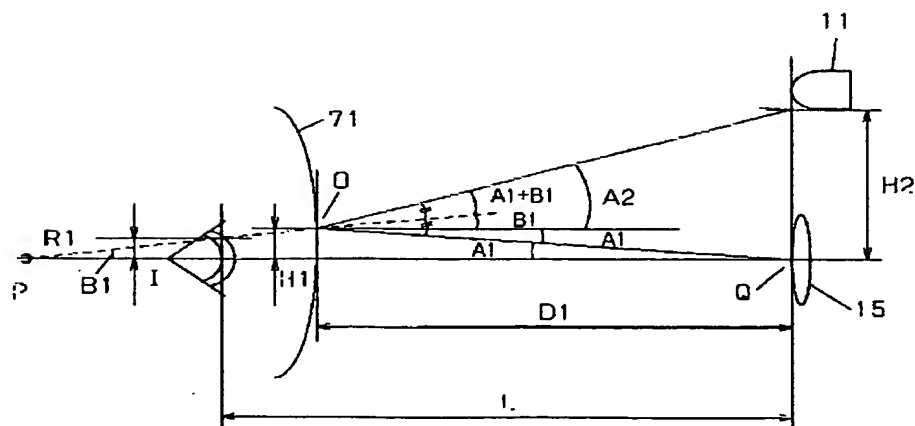
【図5】



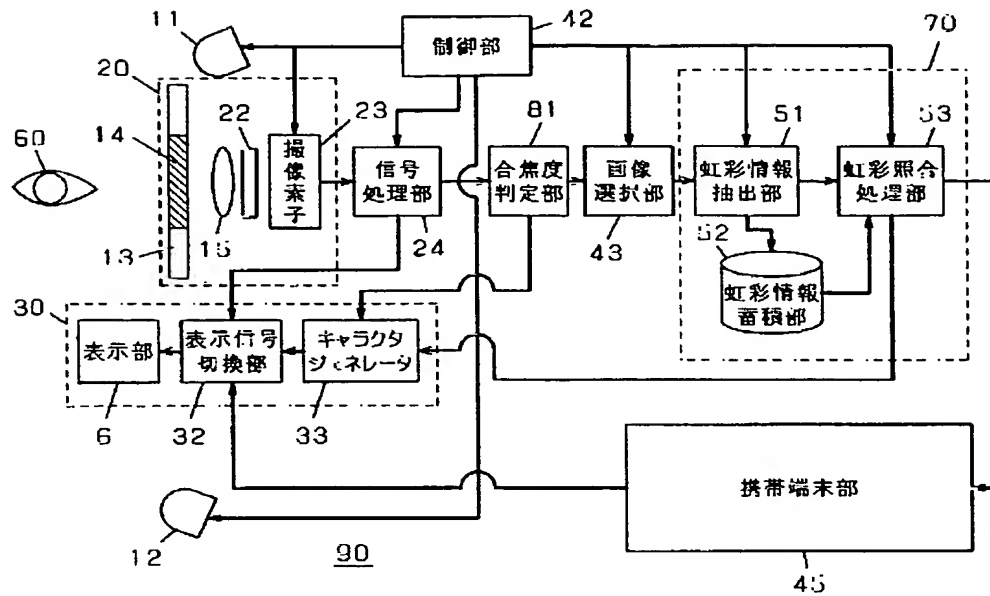
【図8】



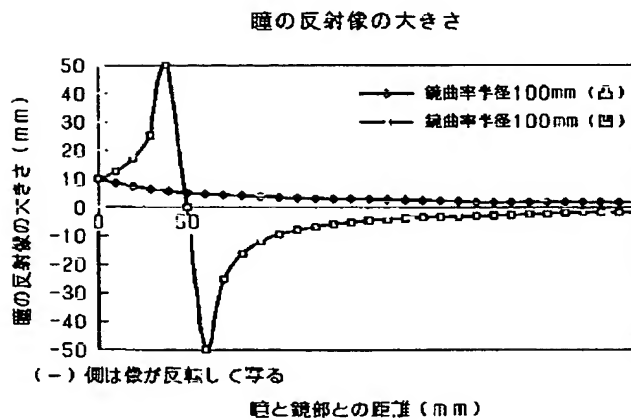
【図6】



【図7】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

F I

(参考)

H 0 4 M 1/67

A 6 1 B 3/14

Z

// A 6 1 B 3/14

5/10

3 2 0 Z

Fターム(参考) 4C038 VA07 VB04 VC01 VC05

5B047 AA23 BC11

5K027 AA11 BB09 HH23 HH26

5L096 BA18 CA02 FA00 JA11

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.